16651

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาปัจจัยในการยืดอายุการเก็บน้ำอ้อย

Study on Factors of Shelf – life on Extending of Sugar- cane Juice

T096583

เสนอโดย

นางสาวพัชราวรรณ	**สอนสุภาพ**	**รหัสประจำตัว**	**41042073**
นางสาวเสาวลักษณ์	**ฉัตรแก้ว**	**รหัสประจำตัว**	**41042088**

ฟพ.
พ522ก
2543

เสนอ

เลขหมู่.......................
เลขทะเบียน 96583
วัน เดือน ปี .....

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต

(อุตสาหกรรมเกษตร) พ.ศ.2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาปัจจัยในการยืดอายุการเก็บน้ำอ้อย

Study on Factors of Shelf-life on Extending of Sugar-cane Juice

โดย

นางสาวพัชราวรรณ สอนสุภาพ

นางสาวเสาวลักษณ์ ฉัตรแก้ว

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก

.... 24 / 3 / 43 **อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ**

(ผศ.ดร.ประภาพร ขอไพบูลย์)

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

....

( )

หัวหน้าภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

วันที่.........เดือน....................พ.ศ............

มพ
พ 5ชชก
2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นางสาวพัชราวรรณ สอนสุภาพ และนางสาวเสาวลักษณ์ ฉัตรแก้ว. 2543. : การศึกษาปัจจัยในการยืดอายุการเก็บน้ำอ้อย (Study on Factors of shelf – life on Extending of Sugar – cane Juice) ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประภาพร ขอไพบูลย์ , 42 หน้า.

จากการศึกษาปัจจัยในการยืดอายุการเก็บรักษาน้ำอ้อยด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ การล้างอ้อยด้วยน้ำประปา การล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm การนำน้ำอ้อยมาผ่านการพาสเจอไรซ์ที่ระบบอุณหภูมิสูงเวลาสั้น และระบบอุณหภูมิต่ำเวลานาน แล้วนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส พบว่า น้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ที่ระบบอุณหภูมิต่ำเวลานาน สามารถเก็บรักษาได้นานที่สุดเป็นเวลา 13 วัน เนื่องจากวิธีการนี้สามารถลดจำนวนจุลินทรีย์ลงได้มากที่สุด โดยหลังจากการผลิตพบจุลินทรีย์ทั้งหมดเพียง 1×10^{5} colony / g และไม่พบยีสต์รา แต่วิธีการนี้ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติในด้านสี กลิ่น รส ของน้ำอ้อยมากที่สุดจึงได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคในด้านความชอบรวมน้อยที่สุด

ส่วนน้ำอ้อยที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคในด้านความชอบรวมสูงที่สุดคือ น้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm เนื่องจากคลอรีนจะช่วยปรับปรุงคุณภาพของน้ำอ้อย โดยสามารถกำจัดกลิ่นซางอ้อย ทำให้น้ำอ้อยมีกลิ่นหอม และช่วยตกตะกอนสารพวกไข (Wax) และ กัม (gum) ที่มีอยู่ในน้ำอ้อย จึงทำให้น้ำอ้อยมีความใสขึ้น ซึ่งวิธีการนี้จะสามารถเก็บรักษาน้ำอ้อยได้นาน 5 วัน อีกทั้งวิธีการผลิตยังสะดวกรวดเร็วสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อย ดังนั้นจึงเป็นวิธีการยืดอายุการเก็บน้ำอ้อยที่ดีที่สุด

พัชราวรรณ สอนสุภาพ
เสาวลักษณ์ ฉัตรแก้ว
ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

24/3/43
วัน / เดือน / ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประภาพร ขอไพบูลย์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้กรุณาให้แนวทาง คำแนะนำ และความช่วยเหลือทุกอย่างในการทำปัญหาพิเศษ ตลอดจนตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้ ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านในภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตรที่กรุณาให้คำปรึกษาด้านการทดลองและการประเมินคุณภาพอาหารทางประสาทสัมผัส

ขอขอบพระคุณอาจารย์วิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ์ หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์เครื่องหีบอ้อย

ขอขอบคุณนักศึกษาปริญญาตรี ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร และผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือปัญหาพิเศษนี้

พัชราวรรณ สอนสุภาพ
เสาวลักษณ์ ฉัตรแก้ว
20 มีนาคม 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญตารางภาคผนวก	ช
บทที่	
1. บทนำ	1
2. วารสารปริทัศน์	2
อ้อยคั้นน้ำ	2
การผลิตน้ำอ้อย	4
3. อุปกรณ์และวิธีการ	13
3.1 วัตถุดิบ	13
3.2 อุปกรณ์	13
3.3 สารเคมี	13
3.4 วิธีการทดลอง	13
4. ผลการทดลอง	17
4.1 การศึกษาผลของการล้างอ้อยด้วยคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm ต่ออายุการเก็บรักษา	17
4.2 การศึกษาอุณหภูมิและเวลาในการพาสเจอไรซ์น้ำอ้อยเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา	18
4.3 การศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยในการยืดอายุการเก็บรักษาน้ำอ้อย	20
4.4 การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีการต่าง ๆ	21
4.5 การศึกษาคุณภาพของน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุการเก็บรักษาด้วยวิธีการต่าง ๆ ภายหลังการเก็บรักษา	
4.6 การศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ของน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุการเก็บรักษาด้วยวิธีการต่างๆ	23
5. สรุปผลการทดลอง	25
6. เอกสารอ้างอิง	27
7. ภาคผนวก	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

ภาคผนวก ก. 29
ภาคผนวก ข. 32
ภาคผนวก ค. 33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง **หน้า**

1. คุณค่าทางอาหารจากน้ำอ้อยสดพันธุ์สุพรรณบุรี 50 3
2. ปริมาณน้ำตาลที่ละลายได้ทั้งหมด (°Brix) ,ค่า pH , % ความเป็นกรด และอายุการเก็บรักษาของน้ำอ้อยภายหลังการล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm และล้างด้วยน้ำประปา 17
3. ผลการทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วย 5-Scoring test ของน้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm และการล้างด้วยน้ำประปา 17
4. ปริมาณน้ำตาลที่ละลายได้ทั้งหมด (°Brix) ,ค่า pH , % ความเป็นกรด และอายุการเก็บรักษาน้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ระบบ HTST (72 – 74 °ซ, 15 วินาที) และระบบ LTLT (60 – 62 °ซ, 30 นาที) 19
5. ผลการทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ แบบ 5 – Scoring test ของน้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ด้วยระบบ HTST และระบบ LTLT 19
6. ระยะเวลาในการเก็บรักษาน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีการต่าง ๆ 21
7. คะแนนการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสแบบ 5 – Scoring test ที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีการต่าง ๆ 21
8. การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุการเก็บรักษาด้วยวิธีการต่าง ๆ ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส 22
9. ผลการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ของน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีการต่าง ๆ ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
รูปที่ 1 อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50	2
รูปที่ 2 แสดงการพาสเจอไรซ์น้ำอ้อยระบบช้าอุณหภูมิต่ำ	6
รูปที่ 3 แสดงการพาสเจอไรซ์น้ำอ้อยระบบเร็วอุณหภูมิสูง	7
รูปที่ 4 แสดงโครงสร้างของ Isosacchrosan	9
รูปที่ 5 สูตรโครงสร้างของ O-diphenol (I), O-diphenol (II), chlorogenic acid (III)	9
รูปที่ 6 แสดงขั้นตอนการทดลอง	16
รูปที่ 7 แสดงลักษณะของน้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยน้ำประปาและน้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm	18
รูปที่ 8 แสดงลักษณะของน้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ระบบ HTST และระบบ LTLT	20

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ **หน้า**

1. ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านสีของน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีการต่าง ๆ 33
2. ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านกลิ่นของน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีการต่าง ๆ 35
3. ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านรสของน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีการต่าง ๆ 37
4. ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านความขุ่นใสของน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีการต่าง ๆ 39
5. ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านความชอบรวมของน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีการต่าง ๆ 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันการผลิตน้ำอ้อย เป็นธุรกิจที่มีการขยายตัวและพัฒนาเป็นอุตสาหกรรม เนื่องจากได้รับความนิยมจากผู้บริโภคเพิ่มมากขึ้น แต่น้ำอ้อยที่ขายในท้องตลาดทั่วไปจะเป็นผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยสดและกรรมวิธีในการผลิตส่วนใหญ่ไม่ถูกสุขลักษณะ มักพบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์สูง ทำให้อายุการเก็บรักษาสั้น และอาจก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษต่อผู้บริโภค

การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาการผลิตน้ำอ้อยพาสเจอไรซ์ เพื่อยืดอายุการเก็บน้ำอ้อย เพื่อให้สามารถพัฒนาเป็นอุตสาหกรรมได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยในการยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำอ้อย
2. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยพาสเจอไรซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

วารสารปริทัศน์

อ้อยคั้นน้ำ

อ้อยมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Saccharum officinarum* อ้อยแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ อ้อยเคี้ยว ที่ทำเป็นอ้อยควั่น อ้อยคั้นน้ำเป็นน้ำอ้อยสด และอ้อยเข้าโรงงานเพื่อผลิตเป็นน้ำตาลทราย อ้อยคั้นน้ำเป็นอ้อยที่นำมาหีบเพื่อเอาน้ำอ้อยสดมารับประทาน มีความแตกต่างจากอ้อยทั่วไป คือ น้ำอ้อยมีสีเหลืองอมเขียว รสชาติหวานหอม แตกต่างจากน้ำอ้อยที่นำมาทำเป็นน้ำตาล ซึ่งจะมีสีดำ

ในอนาคตอ้อยคั้นน้ำจะเป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้ให้แก่เกษตรกร พืชหนึ่ง พันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่ใช้ในปัจจุบัน มี 2 พันธุ์คือ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์สิงคโปร์ พันธุ์สิงคโปร์เป็นพันธุ์ดั้งเดิมที่ปลูกกันมานานแต่มีข้อเสียคือ ไม่ต้านทานต่อโรคเน่าแดง ดังนั้นกรมวิชาการเกษตร จึงมีโครงการผลิตพันธุ์อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ใหม่ คือพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ออกมาเพื่อเป็นทางเลือกใหม่ของเกษตรกร (ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี , 2541)

รูปที่ 1. อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เป็นพันธุ์ที่ได้คัดจากการผสมเปิดของอ้อยพันธุ์ เอสพี 074 (SP 074) ซึ่งได้ผ่านการคัดเลือกที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรีและประเมินผลวิจัยที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ สถานีทดลองพืชไร่ ตลอดจนในไร่เกษตรกรในจังหวัดต่าง ๆ ตั้งแต่ปี 2533 – 2538 อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ให้ผลผลิตน้ำอ้อยดีกว่าพันธุ์เดิมที่ใช้กันอยู่คือพันธุ์สิงคโปร์ในทุกสภาพแวดล้อม และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในประเทศไทยได้ดี โดยเฉพาะในเขตภาคกลางและภาคตะวันตกที่เป็นแหล่งปลูกอ้อย

ลักษณะเด่นคือให้ผลผลิตน้ำอ้อยประมาณ 4,900 ลิตร / ไร่ น้ำอ้อยสดมีสีเหลืองอมเขียว รสชาติหวานหอม เจริญเติบโตเร็ว แตกกอดี โดยมีจำนวนลำประมาณ 12,000 ลำ / ไร่ สามารถไว้ตอได้ดี ทำให้ไม่ต้องปลูกใหม่ทุกปี หลังจากที่เก็บเกี่ยวหรือตัดอ้อยแล้ว น้ำอ้อยสดมีค่าความหวาน (บริกซ์) 16.1 ซึ่งสูงกว่าพันธุ์สิงคโปร์

ลักษณะประจำพันธุ์มีใบขนาดใหญ่ ปลายใบโค้ง ลำต้นมีสีเขียวอมเหลือง ปล้องมีรูปร่างทรงกระบอก ค่อนข้างยาวไม่มีร่องเหนือตา ตามีรูปร่างกลม มีวงเจริญสีเหลือง และนูน ข้อโปน มีการออกดอกบ้างในอ้อยตอ ในช่วงกลางเดือนธันวาคม อายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมคือ 8 เดือน ซึ่งจะให้ผลผลิตและคุณภาพของน้ำอ้อยดีที่สุด ซึ่งคุณค่าทางอาหารของน้ำอ้อยได้แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1. คุณค่าทางอาหารจากน้ำอ้อยสดพันธุ์สุพรรณบุรี 50

ส่วนประกอบ	ปริมาณ
ไนโตรเจน	0.00289 %
ฟอสฟอรัส	225.2 ppm.
โพแทสเซียม	2,687.5 ppm.
แมงกานีส	20.5 ppm.
เหล็ก	2.5 ppm.
ทองแดง	0.25 ppm.
สังกะสี	1.22 ppm.

ที่มา ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี (2541)

สรรพคุณทางยาของน้ำอ้อยสด

มีรสหวานเย็น ทำให้เกิดกำลังและเจริญอาหาร ขับปัสสาวะ แก้กำเดา แก้ลม แก้ไข้ สำปะชวร (ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี , 2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตน้ำอ้อย (วันทนาและธงชัย , 2542)

1. การเตรียมภาชนะบรรจุน้ำอ้อย

ภาชนะบรรจุน้ำอ้อยอาจเป็นขวดแก้วหรือขวดพลาสติก ซึ่งต้องทำความสะอาด โดยล้างน้ำที่สะอาด และคว่ำให้แห้ง

2. การทำความสะอาดภาชนะอุปกรณ์ และเตรียมผ้าขาวบางที่สะอาด เพื่อใช้กรองน้ำอ้อย

3. วิธีการคั้นน้ำอ้อย

3.1 นำอ้อยที่เก็บเกี่ยวมาแล้วตัดเป็นท่อน ๆ ยาวท่อนละประมาณ 75 – 90 เซนติเมตร

3.2 ปอกเปลือกอ้อยด้วยมีดปอกอ้อย

3.3 ล้างอ้อยที่ปอกเปลือกแล้วด้วยน้ำสะอาด ทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำ

3.4 นำอ้อยที่ล้างแล้วเข้าเครื่องคั้นน้ำอ้อย

3.5 กรองน้ำอ้อยด้วยผ้าขาวบางที่สะอาด หนา 4 ชั้น ปิดภาชนะที่รองรับน้ำอ้อย

3.6 บรรจุน้ำอ้อยในขวดแก้วหรือขวดพลาสติก

3.7 เก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 4 องศาเซลเซียส หรือเก็บไว้ในถังแช่ที่บรรจุน้ำแข็ง

4. การเก็บน้ำอ้อย

ถ้าเก็บน้ำอ้อยที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส จะสามารถเก็บไว้ได้นานประมาณ 4 วัน ถ้าเก็บนานกว่านั้นน้ำอ้อยจะหมดอายุ หรือเก็บในลักษณะแช่แข็งจะทำให้น้ำอ้อยสามารถเก็บได้นานกว่า 4 วัน

การพาสเจอไรซ์น้ำอ้อย

การพาสเจอไรซ์เป็นกระบวนการให้ความร้อนที่ไม่สูงพอที่จะฆ่าจุลินทรีย์ทั้งหมดไปได้ แต่เป็นการให้ความร้อนระดับปานกลาง เช่นประมาณ 175 องศาฟาเรนไฮด์ (79.4 องศาเซลเซียส) เวลา 20 วินาที เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่สำคัญ ๆ และเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ในน้ำผลไม้ทั่ว ๆ ไป ซึ่งอยู่ในสภาพที่เป็นกรด หรือ pH ต่ำกว่า 4.5 ฉะนั้นสปอร์ของเชื้อแบคทีเรียที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของคนจะไม่สามารถเจริญเติบโตได้ การใช้ความร้อนระดับนี้เพียงใช้ทำลายเนื้อเยื่อที่เรียกว่า เซลล์ของแบคทีเรีย ยีสต์ รา เท่านั้น ปกติ ถ้าต้องการให้ทำลายเพียงเชื้อยีสต์อย่างเดียวจะใช้ที่อุณหภูมิ 60 – 65.5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 – 3 นาที ก็เป็นการเพียงพอโดยสำหรับการใช้อุณหภูมิที่ 79.4 องศาเซลเซียส เพื่อทำลายสปอร์ของเชื้อราที่มีอยู่ทั่วไปและเชื้อราก็เป็นพวกที่ต้องการอากาศออกซิเจน ฉะนั้น เครื่องดื่มประเภทก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อาจไม่จำเป็นต้องใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

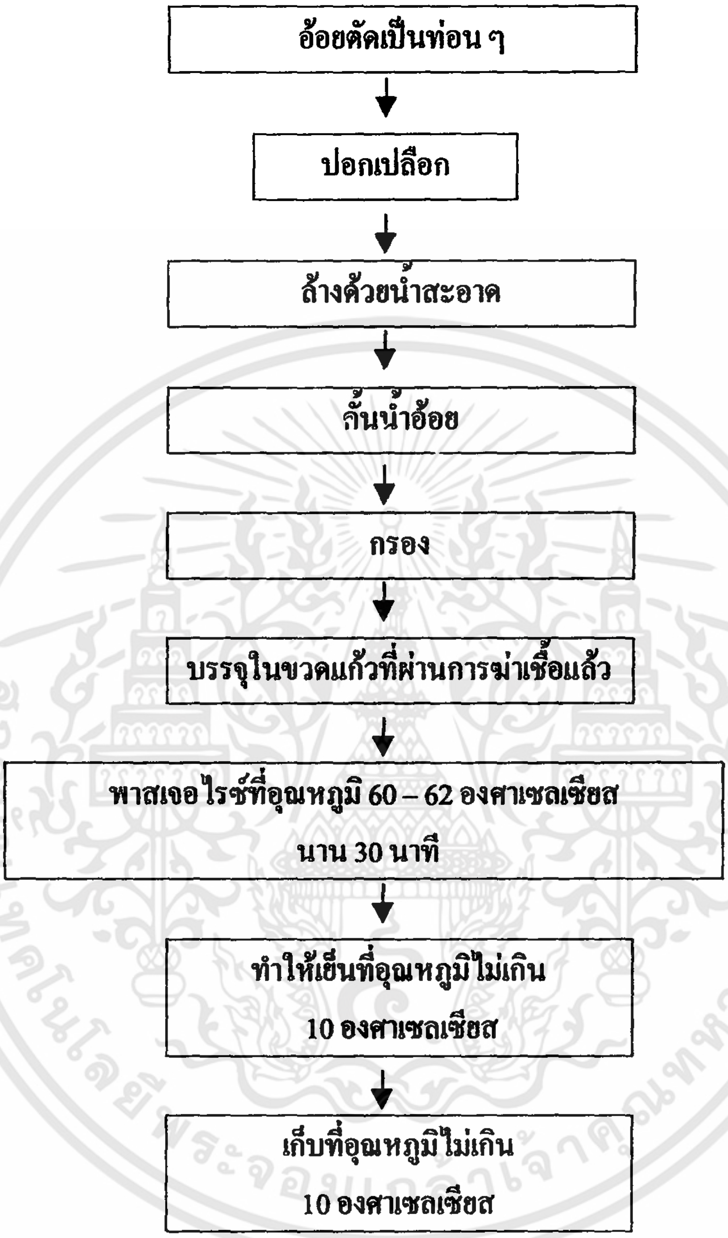
ความร้อนสูงถึง 79.4 องศาเซลเซียส เพราะต้องการทำลายเฉพาะพวกยีสต์เท่านั้น ซึ่งขึ้นได้ในสภาพไม่มีอากาศจะใช้อุณหภูมิเพียง 65.5 องศาเซลเซียส เพื่อทำลายเซลล์ของยีสต์ และเนื่องจากกรดเป็นตัวช่วยในการเก็บรักษาไม่ให้เสื่อมเสียด้วย ฉะนั้นน้ำผลไม้ที่กรดสูง ๆ อาจจะใช้อุณหภูมิของการพาสเจอไรซ์เพียง 71.1 – 73.8 องศาเซลเซียสก็เป็นการเพียงพอ และวิธีการพาสเจอไรซ์นี้จะมุ่งทำลายแบคทีเรียพวกที่ไม่สร้างสปอร์และก่อให้เกิดโรคกับมนุษย์ (pathogenic bacteria) ส่วนจุลินทรีย์อื่นที่ทนความร้อนของการพาสเจอไรซ์นี้ได้จะทำให้น้ำผลไม้เสื่อมเสีย ดังนั้นน้ำผลไม้ที่ผ่านการพาสเจอไรซ์จึงต้องอาศัยความเย็นช่วยในการเก็บรักษา กระบวนการพาสเจอไรซ์อาจทำได้ 2 ระบบคือ

1. ระบบช้าอุณหภูมิต่ำ LTLT (Low temperature long time) เป็นระบบที่ใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศา เซลเซียส นาน 30 นาทีแล้วทำให้เย็น เป็นวิธีที่ง่ายสามารถทำได้ในครัวเรือน ซึ่งการผลิตน้ำอ้อยระบบนี้ ได้แสดงเป็นแผนภูมิดังรูปที่ 2
2. ระบบเร็วอุณหภูมิสูง หรือ HTST (High temperature short time) เป็นระบบที่ให้ความร้อนในระดับสูงขึ้นแต่ใช้เวลาสั้นลง คือที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส นาน 15 วินาที แล้วทำให้เย็นลงโดยเร็ว มักทำเป็นระบบต่อเนื่องสำหรับอาหารเหลว เช่น น้ำนม น้ำผลไม้โดยให้ผลิตภัณฑ์ไหลผ่านแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อนในช่วงระยะเวลาที่กำหนดตามชนิดของผลิตภัณฑ์ ซึ่งน้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ที่ระบบนี้ ได้แสดงเป็นแผนภูมิดังรูปที่ 3

การเก็บรักษาน้ำอ้อย

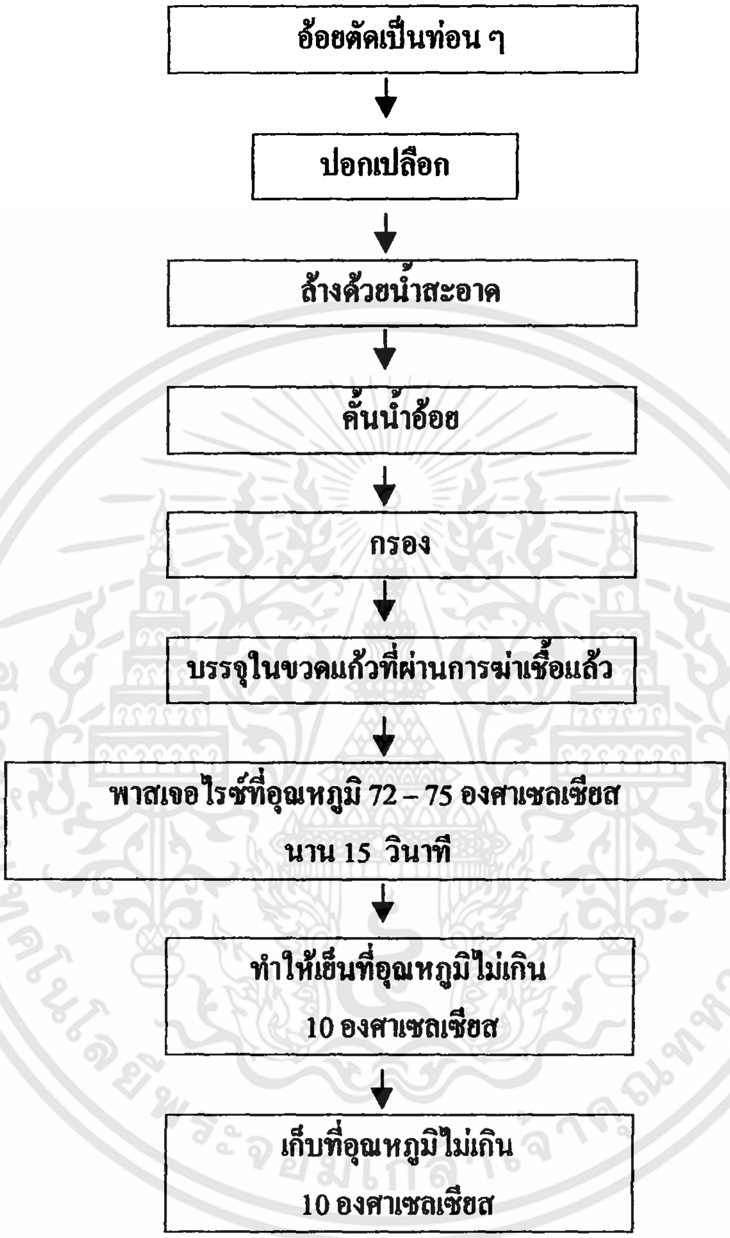
การเก็บถนอมรักษาน้ำอ้อยโดยใช้ความเย็น ใช้หลักการลดอุณหภูมิของน้ำอ้อยลงให้ต่ำกว่าอุณหภูมิห้องเนื่องจากในสภาพที่อุณหภูมิต่ำ ๆ จะทำให้ปฏิกิริยาเคมี ชีวเคมีจากจุลินทรีย์ลดลง เหตุนี้การเก็บรักษาน้ำอ้อยที่อุณหภูมิต่ำจะช่วยยืดอายุการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามอายุการเก็บรักษาขึ้นอยู่กับระดับอุณหภูมิด้วย เช่นที่ 0 – 10 องศาเซลเซียสเป็นการเก็บน้ำอ้อยในประเภทของการ Chilling storage ซึ่งเป็นอุณหภูมิของ Mechanical refrigerator จะช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์กลุ่มทั่ว ๆ ไป และเชื้อจุลินทรีย์กลุ่มที่ก่อให้เกิดโรคต่อคน (pathogens) ทั้งยังเป็นการลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์กลุ่มไซโครไฟล์ (psychrophiles) อีกด้วย ซึ่งจุลินทรีย์กลุ่มที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษต่อคนบางตัว ที่สามารถเจริญและสร้างสารพิษได้ที่อุณหภูมิต่ำเช่น *Staphylococcus aureus* สามารถเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 7.78 องศาเซลเซียส และ *Clostridium botulinum* type E สามารถสร้าง toxin ได้ที่อุณหภูมิ 3.3 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2 แสดงการพาสเจอไรซ์น้ำอ้อยระบบช้าอุณหภูมิต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 แสดงการพาสเจอไรซ์น้ำอ้อยระบบเร็วอุณหภูมิสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเสื่อมเสียของน้ำอ้อย (ยุวพา , 2536)

น้ำอ้อยเกิดการเสื่อมเสียได้ 2 วิธีคือ

1) เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์

2) เกิดจากปฏิกิริยาเคมี

1) เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ พบว่าน้ำอ้อยจะเกิดการเสื่อมเสียได้อย่างรวดเร็วเนื่องจากมีสภาวะที่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตและเป็นแหล่งอาหารของเชื้อจุลินทรีย์

- Aerobic bacillus ทำให้น้ำอ้อยเกิดรสเปรี้ยว

- Lactic acid bacteria ทำให้เกิดกลิ่นไม่ดีของน้ำอ้อย คือเกิดกลิ่นเปรี้ยว ซึ่งโดยปรกติแล้วการเสื่อมสลายของน้ำอ้อยจากเชื้อจุลินทรีย์จะเกิดขึ้นก่อน สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

2) เกิดจากปฏิกิริยาเคมี

- ปฏิกิริยาโฟโตลิซีส (Photolysis reacticn)

- ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล (browning reaction)

- ปฏิกิริยาไฮโดรไลซีส (Hydrolysis)

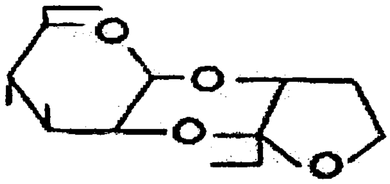
ปฏิกิริยาที่สำคัญ คือ ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล (browning reaction) ในน้ำอ้อยซึ่งจาก

2.1 สารประกอบที่มีอยู่ในน้ำอ้อย เช่น พวกเม็ดสีต่าง ๆ สารประกอบฟีนอลิก (Phenolic) พอลิฟีนอลิก (polyphenolic) ฟลาโวนอยด์ (flavonoild) ซึ่งมีส่วนในการเกิดสีน้ำตาล สีที่เกิดขึ้นจะมีสีเหลืองไปจนถึงสีน้ำตาล สารเหล่านี้บางชนิด เมื่ออยู่ในอ้อยจะเป็นสารประกอบไม่มีสี ซึ่งจะถูกออกซิไดซ์เป็นสารมีสี เมื่อถูกหีบออกมาพร้อมกับน้ำอ้อย โดยเอนไซม์หรือการออกซิเดชันของสารเคมี

2.2 สารประกอบคาราเมล (caramel) ซึ่งเกิดจากการสลายตัวของน้ำตาลซูโครสและน้ำตาลอินเวอร์ท (invert sugar) เมื่อได้รับความร้อน โดยเรียกปฏิกิริยานี้ว่า คาราเมไลเซชัน (caramelization reaction)

การเกิดคาราเมไลเซชันของซูโครส เมื่อน้ำตาลซูโครสได้รับความร้อนประมาณ 200 องศาเซลเซียส จะเกิดการไฮโดรไลซิสพร้อมกับการเกิดดีไฮเดรชัน (dehydration) ตามด้วยการเกิดไดเมอไรเซชันของผลิตภัณฑ์อย่างรวดเร็ว เกิดเป็นชุดของสารประกอบที่เรียกว่า isosacchrosan รูปที่ 4 คือโมเลกุลของซูโครสลบออกด้วย 1 โมเลกุลของน้ำ หรือ เรียกว่า 1,3' ; 2, 2 'dianhydro -α - D – glucopyranosyl - α - D – fructofuranose สารตัวนี้ไม่หวาน และมีรสขมเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



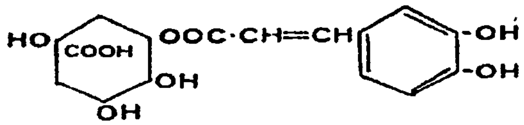
รูปที่ 4 แสดงโครงสร้างของ Isosacchrosan
ที่มา : Shallenberger และ Birch (1974)

2.3 สารประกอบเมลานอยดิน (melanoidil) ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาระหว่างน้ำตาลกับสารประกอบอามีน (amine compounds) มีสีดำและน้ำตาลเป็นสารประกอบที่มีน้ำหนักโมเลกุลค่อนข้างมาก

2.4 สารประกอบที่เกิดจากการสลายตัวของน้ำตาลรีดิวซ์ (reducing sugar) ภายใต้สภาวะเบส

2.5 ปฏิกิริยาการเกิดบราวนิ่งโดยเอนไซม์ Coombs และ Baldry (1978) ได้รายงานว่าสารมีสีที่เกิดขึ้นในระหว่างการหีบอันเนื่องมาจากการเร่งโดยเอนไซม์ O-diphenol : O_2 Oxidoreductase (E.C.1.10.3.1) ซึ่งมีชื่อเรียกที่ต่างกันเช่น O-diphenol oxidase , tyrosinase , phenol oxidase หรือ phenolase โดยเร่งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันสาร O-diphenol (I) ไปเป็น O-diphenol (II) เช่น รูปที่ 5 ตัวอย่าง เช่นสาร chlorogenic acid (III) รูปที่ 5 ที่มาจากเนื้อเยื่อของอ้อย ในกรณีที่มีเอนไซม์ O-hydroxylating อยู่ด้วยสับสเตรท monophenolic จะเกิดปฏิกิริยาร่วมด้วยในที่สุด quinone ที่ไวต่อปฏิกิริยา จะเกิดปฏิกิริยาต่อไปร่วมกับสารประกอบฟีนอลและกรดอะมิโนที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ควบแน่นที่มีสีและมีน้ำหนักโมเลกุลสูง การให้ความร้อนน้ำอ้อยดิบหรืออ้อยที่สับเป็นชิ้นเล็ก ๆ จะสามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ O-diphenol oxidase ได้

(I) (II)



(III)

รูปที่ 5 สูตรโครงสร้างของ O-diphenol (I) , O-diphenol (II) , chlorogenic acid (III)
ที่มา : Coombs และ Baldry (1978)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ (sodium hypochlorite)

สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ (sodium hypochlorite) หมายถึง ของเหลวใสสีเหลืองอมเขียว (greenish – yellow) ที่ได้จากปฏิกิริยาระหว่างสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์กับคลอรีน มีสูตรเคมี NaOCl (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม , 2533)

สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ เป็นน้ำยาฆ่าเชื้อที่ใช้ทั่วไปตามแนวปฏิบัติในการควบคุมการติดเชื้อ เนื่องจากมีประสิทธิภาพดี ออกฤทธิ์ต่อเชื้อหลายชนิด ไม่ก่อให้เกิดพิษต่อผู้ใช้ มีความสามารถในการกำจัดกลิ่นได้ด้วย ไม่มีสี สามารถผสมเข้ากับน้ำได้ทุกสัดส่วนจึงไม่มีปัญหาเรื่องตะกอน นอกจากนี้ยังราคาถูก และใช้สะดวก ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมีทั้งในรูปของเหลวสำหรับนำไปเจือจางก่อนใช้ และชนิดที่เป็นผงสำหรับละลายน้ำก่อนใช้ ข้อเสียคือ ทำให้โลหะเป็นสนิม กลไกการออกฤทธิ์ของโซเดียมไฮโปคลอไรท์ที่สำคัญคือ ปฏิกิริยา chlorination ที่โปรตีนของจุลชีพทำให้คุณสมบัติของโปรตีนถูกทำลายเสียไป เมื่อใช้โซเดียมไฮโปคลอไรท์จะเห็นว่าเนื้อเยื่อที่สัมผัสอ่อนยุ่ย ล้างน้ำได้ง่าย โซเดียมไฮโปคลอไรท์ยังสามารถออกซิไดซ์ ส่วนประกอบทางชีวเคมีของแบคทีเรียได้โดยอนุมูลคลอรีนชนิดต่าง ๆ ที่เรียกว่า available chlorine ($AvCl_2$) ได้แก่ chlorine gas (Cl_2) , hypochlorous acid (HOCl) , chlorous ion (Ocl^-) และ bound forms ต่าง ๆ (อรุณศรี ปรีเปรม และคณะ , 2536)

ความคงตัวของสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์

โดยเหตุที่ HOCl และ OCl^- เป็นสารที่สลายตัวง่าย โดยกระบวนการออกซิเดชัน อันเป็นกระบวนการสำคัญหนึ่งในการออกฤทธิ์ของสารประกอบนี้ อีกทั้งยังพบว่าสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์สลายตัวเร็วในสภาวะที่เป็นกรด และออกซิเจนยังเร่งการสลายตัวของสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์อีกด้วย อีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความคงตัวของสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ คืออุณหภูมิและปริมาณสารประกอบอินทรีย์เจือปนในสารละลาย ถ้าอุณหภูมิสูงจะทำให้โซเดียมไฮโปคลอไรท์ ในสารละลายกลายเป็นเกลือ chlorate และ chlorite สารประกอบอินทรีย์ที่เจือปนในสารละลายจะถูก $AvCl_2$ oxidize และ clorinate ทำให้ปริมาณ $AvCl_2$ ลดลง นอกจากนี้สารเร่งปฏิกิริยา (catalysis) ต่าง ๆ อันได้แก่ โลหะที่ปนเปื้อนในสารละลายเพียงเล็กน้อยจะลดความคงตัวของสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์

สมการที่เกี่ยวข้องกับความคงตัวของโซเดียมไฮโปคลอไรท์มีดังนี้

1. $NaOCl + H_2O \longrightarrow Na^+ + H_2O + OCl^-$
2. $NaOCl + H_2O \longrightarrow NaOH + HOCl$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. $OCl^- + H_2O$ ⟶ $HOCl + OH^-$

4. NaOCl ⟶ NaCl + O

5. 3NaOCl ⟶ $2NaCl + NaClO_3$

6. NaOCl + RCONR ⟶ RCONR + NaOH

ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อของสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์เกิดขึ้นจากการที่ $AvCl_2$ ทำลายโปรตีนที่ผนังเซลล์เกิด N – chloro compounds (สมการที่ 6) และเข้าไป oxidize ส่วนประกอบในเซลล์ของแบคทีเรีย ทำให้เชื้อตาย $AvCl_2$ ที่มีผลออกฤทธิ์มากที่สุดคือกรดไฮโปคลอรัส และอนุมูลกรดไฮโปคลอรัส (OCl^-) ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อของสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ ได้แก่

1. pH ถ้าเพิ่ม pH ประสิทธิภาพจะลดลง ถ้า pH ลดลงประสิทธิภาพจะเพิ่มขึ้น

2. อุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพจะเพิ่มขึ้น ถ้าลดอุณหภูมิลงประสิทธิภาพจะลดลง

3. ความเข้มข้นของ $AvCl_2$ ถ้าเพิ่มความเข้มข้นของ $AvCl_2$ ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจะเพิ่มขึ้นด้วย ถ้าความเข้มข้นของ $AvCl_2$ ต่ำลงประสิทธิภาพจะลดลงด้วย

4. สารอินทรีย์ที่ปนเปื้อน ถ้ามีสารอินทรีย์ปนเปื้อนจะลดประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อของสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ สารอินทรีย์เหล่านี้ได้แก่ albumins , body fluids , tissues เป็นต้น

5. ชนิดของเชื้อ โดยภาพรวมจะพบว่า โปรโตซัวมีความไวน้อยที่สุด แบคทีเรีย ไวรัส มีความไวในระดับปานกลาง แต่มีความแตกต่างกันตามชนิดของเชื้อ และกลุ่มเชื้อรามีความไวน้อยที่สุด

การทำให้น้ำอ้อยใสด้วยวิธีดิฟิเคชัน (defication)

สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์เมื่อละลายน้ำแล้ว จะได้สมการดังนี้

$$NaOCl + H_2O \longrightarrow NaOH + HOCl$$

กลุ่มไฮดรอกซิลจะทำปฏิกิริยากับกรดอินทรีย์ (Organic acid) ที่มีอยู่ในน้ำอ้อยให้เป็นกลาง และทำให้สารที่ไม่ใช่น้ำตาลเช่น ไข (wax) กัม (gum) เกิดการรวมตัวกับแคลเซียมแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตกตะกอน นอกจากนี้การให้ความร้อน 100 – 104 องศาเซลเซียส ยังทำให้เกิดการดีไฮเดรชัน โดยพวกไขมัน (wax) และกัม (gum) จะจับตัวเป็นก้อนและตกตะกอน เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น การดีไฮเดรชันเกิดเร็วขึ้น ตะกอนที่เกิดขึ้นจะดูดซับสารมีสีและสิ่งสกปรกต่าง ๆ เข้ามาไว้ในตัวมันแล้วตกตะกอน น้ำอ้อยก็จะใส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 วัตถุดิบ

3.1.1 น้ำอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50

3.2 อุปกรณ์

3.2.1 Handrefractometer (Atago Model N1)

3.2.2 pH meter (Suntex Model SP – 701)

3.2.3 Thermometer 0 – 100 องศาเซลเซียส

3.2.4 Water Bath

3.2.5 เครื่องคั้นน้ำอ้อย

3.2.6 เครื่องปิดฝาขวด

3.2.7 ชุดไตรเตรท

3.2.8 ผ้าขาวบาง

3.3 สารเคมี

3.3.1 สารละลายฟีนอล์ฟทาลีน 1 %

3.3.2 โซเดียมไฮดรอกไซด์

3.3.3 โซเดียมคลอไรด์เข้มข้น 0.85 %

3.3.4 สารละลายกรดทาทาริก 10 %

3.3.5 โซเดียมไฮโปคลอไรด์ 50 ppm

3.3.6 PCA (Plate Count Agar)

3.3.7 PDA (Potato Dextrose Agar)

3.4 วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD โดยทำการทดลอง 3 ซ้ำ ซึ่งมีขั้นตอนการทดลองดังแสดงในรูปที่ 6 โดย

นำอ้อยที่เก็บเกี่ยวมาแล้วไม่เกิน 7 วัน มาตัดเป็นท่อน ๆ ยาวท่อนละประมาณ 75 – 90 ซ.ม. และปอกเปลือกอ้อยด้วยมีดปอกอ้อย แบ่งอ้อยออกเป็น 2 ส่วนเพื่อศึกษาปัจจัยต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1 การศึกษาผลของการล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm ต่ออายุการเก็บรักษา น้ำอ้อยสด ดังนี้

3.4.1.1 นำอ้อยส่วนแรกมาล้างด้วยน้ำผสมโซเดียมไฮโปคลอไรด์ ความเข้มข้น 50 ppm

3.4.1.2 นำอ้อยที่ล้างแล้วเข้าเครื่องคั้นน้ำอ้อย

3.4.1.3 กรองน้ำอ้อยด้วยผ้าขาวบางที่สะอาด หนา 4 ชั้น บรรจุในขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว เตรียมเก็บที่อุณหภูมิไม่เกิน 10 ° ซ

3.4.1.4 นำน้ำอ้อยตัวอย่างที่เก็บไว้มาทำการตรวจวิเคราะห์ทุก 2 วัน จนกว่าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงคือเกิดกลิ่นเปรี้ยว มีการตกตะกอน และสีของน้ำอ้อยเป็นสีเขียวคล้ำ โดยทำการวิเคราะห์ดังนี้

การตรวจวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ โดยทำการตรวจหา

- ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total plate count)
- ปริมาณยีสต์รา

การตรวจวิเคราะห์ทางเคมี ได้แก่

- ค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH)
- เปอร์เซ็นต์ความเป็นกรด (% acidity) AOAC (1984)
- ปริมาณน้ำตาลที่ละลายได้ทั้งหมด (Total soluble solid)

การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 5 Scoring test ดังแสดงในภาคผนวก ข และวิธีวิเคราะห์ผลการทดลองด้วยวิธี Randomize Complete block design (RCBD)

3.4.2 ศึกษาอุณหภูมิและเวลาในการพาสเจอไรซ์น้ำอ้อย เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา

นำอ้อยส่วนที่ 2 มาล้างด้วยน้ำประปา แล้วนำมาคั้นด้วยเครื่องคั้นน้ำอ้อย นำมากรองและบรรจุขวดเช่นเดียวกับข้อ 3.4.1.2 และ 3.4.1.3 แบ่งน้ำอ้อยที่บรรจุแล้วเป็น 2 ส่วน ดังนี้

น้ำอ้อยบรรจุขวดส่วนที่ 1 เป็นตัวอย่างควบคุม (Control) เก็บไว้ที่อุณหภูมิไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส และทำการวิเคราะห์ทุก 2 วัน เช่นเดียวกับข้อ 3.4.1.4

น้ำอ้อยส่วนที่ 2 แบ่งเป็น 2 ส่วน เพื่อผ่านการพาสเจอไรซ์ใน Water bath ที่อุณหภูมิและเวลาดังนี้

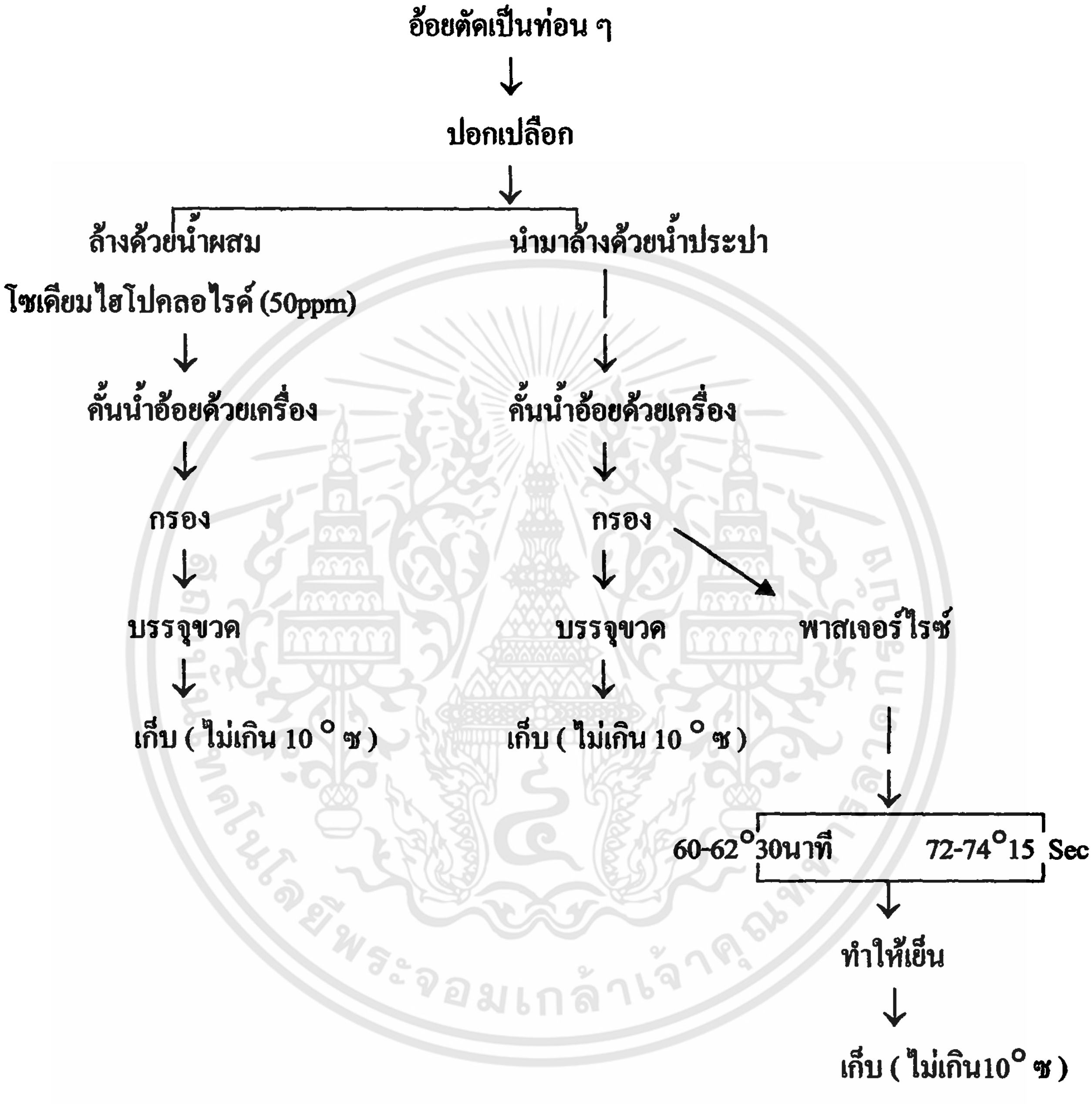
การพาสเจอไรซ์แบบอุณหภูมิต่ำเวลานาน (LTLT) ที่อุณหภูมิ 60 – 62 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที

การพาสเจอไรซ์แบบอุณหภูมิสูงเวลาสั้น (HTST) ที่อุณหภูมิ 72 – 74 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำน้ำอ้อยพาสเจอไรซ์ทั้ง 2 แบบมาทำให้เย็นในอ่างน้ำผสมน้ำแข็งเป็นเวลา 30 นาที แล้วนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส ทำการวิเคราะห์ทุก 2 วัน เช่นเดียวกับข้อ 3.4.1.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6 แสดงขั้นตอนการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การศึกษาผลของการล้างอ้อยด้วยคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm ต่ออายุการเก็บรักษาน้ำอ้อยสด

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลที่ละลายได้ทั้งหมด (°Brix) ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) เปอร์เซ็นต์ความเป็นกรด และอายุการเก็บรักษาน้ำอ้อยที่ผ่านการล้างด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm เปรียบเทียบกับน้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยน้ำประปาดังแสดงในตารางที่ 2 และ 3 และผลการยอมรับทางประสาทสัมผัส แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ปริมาณน้ำตาลที่ละลายได้ทั้งหมด (°Brix) ,ค่า pH , % ความเป็นกรด และอายุการเก็บรักษาของน้ำอ้อยภายหลังการล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm และล้างด้วยน้ำประปา

องค์ประกอบ	น้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วย	
	น้ำประปา	น้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm
ปริมาณน้ำตาลที่ละลายได้ทั้งหมด(°Brix)	16	16
ค่า pH	5.33	5.41
% ความเป็นกรด	0.0182	0.0168
อายุการเก็บรักษา (วัน)	3	5

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วย 5-Scoring test ของน้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm และการล้างด้วยน้ำประปา

คุณสมบัติที่ทำการทดสอบ	น้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วย	
	น้ำประปา	น้ำคลอรีนเข้มข้น 50 ppm
สี	3.70a	4.45b
กลิ่น	3.15a	3.05a
รส	3.70a	3.75a
ความขุ่น	2.95a	3.70b
ความชอบรวม	3.55a	4.20b

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
96583

จากตารางที่ 2 พบว่าปริมาณน้ำตาลที่ละลายได้ทั้งหมดในน้ำอ้อยที่ผ่านการล้างทั้ง 2 วิธีมีค่าเท่ากันคือ 16 $^{\circ}$ Brix แต่ค่า pH ของน้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยน้ำประปาต่ำกว่า น้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนเข้มข้น 50 ppm และ % ความเป็นกรดของน้ำอ้อยดังกล่าวมีค่าสูงกว่า

สำหรับอายุการเก็บพบว่าน้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm สามารถเก็บได้นานกว่าน้ำอ้อยสดโดยสามารถเก็บได้นาน 5 วัน และจากตารางที่ 3 เมื่อพิจารณาจาก 5 – Scoring test พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านกลิ่น และรสของน้ำอ้อยทั้ง 2 วิธี แต่มีความแตกต่างในด้านสี ความขุ่นใสและความชอบรวม พบว่าน้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนมีสี ความขุ่นใสและความชอบรวมมากที่สุดด้วยคะแนนเฉลี่ย 4.45 , 3.70 และ 4.20 ตามลำดับ ซึ่งลักษณะของน้ำอ้อยที่ผ่านการล้างทั้ง 2 วิธี แสดงตามรูปที่ 7

รูปที่ 7 แสดงลักษณะของน้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยน้ำประปาและน้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm

4.2 การศึกษาอุณหภูมิและเวลาในการพาสเจอร์ไรซ์น้ำอ้อยเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา

จากการศึกษาอุณหภูมิและเวลาในการพาสเจอร์ไรซ์น้ำอ้อยโดยใช้ระบบอุณหภูมิสูงเวลาสั้น (HTST) ที่อุณหภูมิ 72 – 74 องศาเซลเซียส นาน 15 วินาที และระบบอุณหภูมิต่ำเวลานาน (LTLT) ที่อุณหภูมิ 60 – 62 องศาเซลเซียส นาน 30 นาทีแล้วนำไปวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดด่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นความเป็นกรด ปริมาณน้ำตาลที่ละลายได้ทั้งหมด และทดสอบทางประสาทสัมผัส ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 4 และ 5

ตารางที่ 4 ปริมาณน้ำตาลที่ละลายได้ทั้งหมด (°Brix) ,ค่า pH , % ความเป็นกรด และอายุการเก็บรักษาน้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ระบบ HTST (72 –74 °ซ, 15 วินาที) และระบบ LTLT (60 – 62 °ซ, 30 นาที)

องค์ประกอบ	น้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ด้วยระบบ	
	HTST (72 –74 °ซ 15 วินาที)	LTLT (60 – 62 °ซ, 30 นาที)
ปริมาณน้ำตาลที่ละลายได้ทั้งหมด °Brix	16	16
PH	5.33	5.30
%acidity	0.0168	0.0126
อายุการเก็บรักษา	9	13

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ แบบ 5 – Scoring test ของน้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ด้วยระบบ HTST และระบบ LTLT

คุณสมบัติที่ทำการทดสอบ	น้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ด้วยระบบ	
	HTST (72 –74 °ซ, 15 วินาที)	LTLT (60 – 62 °ซ, 30 นาที)
สี	3.15a	2.8a
กลิ่น	2.9a	2.9a
รส	2.80a	2.80a
ความขุ่น	2.75a	2.30b
ความชอบรวม	2.5a	1.8b

จากตารางที่ 4 พบว่าน้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์ระบบ LTLT มีค่าปริมาณน้ำตาลที่ละลายได้ทั้งหมด , ค่า pH และ % ความเป็นกรดไม่แตกต่างจากน้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HTST แต่สามารถเก็บได้นานกว่าน้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ระบบ HTST โดยสามารถเก็บได้นาน 13 วัน และ จากตารางที่ 5 พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านสี กลิ่น และรสของน้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ระบบ HTST และระบบ LTLT แต่ในด้านความขุ่นใสและความชอบรวม น้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ระบบ HTST ได้รับคะแนนมากกว่าน้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ระบบ LTLT และลักษณะของน้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ทั้ง 2 ระบบมีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 8

รูปที่ 8 แสดงลักษณะของน้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ระบบ HTST และระบบ LTLT

4.3 การศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยในการยืดอายุการเก็บรักษาน้ำอ้อย

จากการเปรียบเทียบอายุการเก็บน้ำอ้อยที่ผ่านล้างด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ การล้างอ้อยด้วยน้ำประปา การล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm และน้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ระบบ HTST และระบบอุณหภูมิ LTLT ภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส ดังแสดงในตารางที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16651

ตารางที่ 6 ระยะเวลาในการเก็บรักษาน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีการต่าง ๆ

น้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุการเก็บรักษาด้วยวิธีต่าง ๆ	ระยะเวลาในการเก็บรักษา (วัน)
การล้างอ้อยด้วยน้ำประปา	3
การล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm	5
การพาสเจอร์ไรซ์ระบบ HLST	9
การพาสเจอร์ไรซ์ระบบ LTLT	13

4.4 การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีการต่าง ๆ

จากตารางทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำอ้อยที่ผ่านวิธีการต่าง ๆ ด้วยวิธี 5 – Scoring test โดยพิจารณาความชอบในด้านสี กลิ่น รส ความขุ่นใส ความชอบโดยรวม ดังตารางเปรียบเทียบในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 คะแนนการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสแบบ 5 – Scoring test ที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีการต่าง ๆ

คุณสมบัติที่ทำการตรวจสอบ	น้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุโดย [1]			
	ล้างด้วยน้ำประปา	ล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm	การพาสเจอไรซ์ระบบ HTST	การพาสเจอไรซ์ระบบ LTLT
สี	3.7a	4.45b	3.15ac	2.8c
กลิ่น	3.15a	3.05a	2.9a	2.9a
รส	3.70a	3.75a	2.80b	2.80b
ความขุ่นใส	2.95a	3.70b	2.75a	2.30b
ความชอบรวม	3.55a	4.20b	2.5c	1.8d

[1] คะแนนเฉลี่ยของแต่ละการทดลองที่กำกับด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

จากตารางที่ 6 และ 7 พบว่า น้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีการทั้ง 4 แบบ ไม่มีความแตกต่างกันทางด้านกลิ่น แต่ น้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ระบบ LTLT สามารถเก็บได้นานที่สุดคือ 13 วัน ส่วนน้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ระบบ HTST สามารถเก็บรักษาได้นาน 9 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งต้องมีให้อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

ในด้านสีพบว่าน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีการทั้ง 4 แบบ มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยน้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนได้รับคะแนนสูงที่สุด สำหรับด้านรสชาติพบว่าน้ำอ้อยที่ไม่ผ่านการพาสเจอไรซ์ได้คะแนนสูงกว่าน้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ทั้ง 2 ระบบ ด้านความขุ่นใสพบว่าน้ำอ้อยที่ผ่านการล้างด้วยน้ำคลอรีนได้รับคะแนนสูงสุด ส่วนความชอบรวมพบว่าน้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยคลอรีนได้คะแนนสูงสุด รองลงมาคือน้ำอ้อยที่ผ่านการล้างด้วยน้ำประปาและการพาสเจอไรซ์น้ำอ้อยระบบ HTST ส่วนน้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ระบบ LTLT ได้คะแนนต่ำสุด

4.5 การศึกษาคุณภาพของน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุการเก็บรักษาด้วยวิธีการต่าง ๆ ภายหลังการเก็บรักษา

จากการเก็บรักษาน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุการเก็บรักษาด้วยวิธีการต่าง ๆ แล้วนำมาวิเคราะห์หาปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ค่าความเป็นกรดด่าง เปอร์เซ็นต์กรด ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิไม่เกิน 10 องศาเซลเซียสผลการเปรียบเทียบดังแสดงในตาราง ที่ 8

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุการเก็บรักษาด้วยวิธีการต่าง ๆ ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส

ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)	น้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุการเก็บโดย											
	น้ำอ้อยที่ล้างอ้อยด้วยน้ำประปา			น้ำอ้อยที่ล้างอ้อยด้วยคลอรีน			น้ำอ้อยพาสเจอไรซ์ระบบ HTST			น้ำอ้อยพาสเจอไรซ์ระบบ LTLT		
	PH	Brix	Acidity	PH	Brix	Acidity	pH	Brix	Acidity	pH	Brix	Acidity
1	5.35	16	0.0182	5.41	16	0.0168	5.33	16	0.0168	5.30	16	0.0126
3	4.98	16	0.0252	5.25	16	0.0196	5.31	16	0.0182	5.29	16	0.0182
5				4.55	16	0.0224	5.29	16	0.0196	5.28	16	0.0182
7							4.93	16	0.0196	5.30	16	0.0196
9							4.69	16	0.0210	5.28	16	0.0196
11										5.29	16	0.0210
13										4.96	16	0.0224

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีภายหลังการเก็บน้ำอ้อย ที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีการต่าง ๆ ค่า pH ของน้ำอ้อยทั้ง 4 วิธีจะลดลง ทำให้มีปริมาณกรดเพิ่มขึ้น โดยน้ำอ้อยที่ผ่านการล้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยคลอรีนนั้นมีค่าความเป็นกรดด่างก่อนการเสื่อมเสียมีค่าต่ำที่สุดแต่ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดของน้ำอ้อยไม่มีการเปลี่ยนแปลง

4.6 การศึกษาปริมาณของจุลินทรีย์ของน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุการเก็บรักษาด้วยวิธีการต่าง ๆ

จากผลการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ของน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุการเก็บรักษา ด้วยวิธีการต่าง ๆ ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ของน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีการต่าง ๆ ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส

ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)	น้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุการเก็บโดย							
	น้ำอ้อยที่ล้างอ้อยด้วยน้ำประปา		น้ำอ้อยที่ล้างอ้อยด้วยคลอรีน		น้ำอ้อยพาสเจอไรซ์ระบบ HTST		น้ำอ้อยพาสเจอไรซ์ระบบ LTLT	
	ยีสต์-รา (colony/g)	จุลินทรีย์ทั้งหมด (colony/g)	ยีสต์-รา (colony/g)	จุลินทรีย์ทั้งหมด (colony/g)	ยีสต์-รา (colony/g)	จุลินทรีย์ทั้งหมด (colony/g)	ยีสต์-รา (colony/g)	จุลินทรีย์ทั้งหมด (colony/g)
1	ไม่พบ	3×10^7	ไม่พบ	2×10^5	ไม่พบ	2.4×10^5	ไม่พบ	1×10^5
3	ไม่พบ	5.1×10^9	ไม่พบ	1.3×10^8	ไม่พบ	7.2×10^8	ไม่พบ	2×10^6
5	-	-	ไม่พบ	4×10^8	ไม่พบ	2.9×10^9	ไม่พบ	3.5×10^7
7	-	-	-	-	-	5×10^9	ไม่พบ	1.1×10^8
9	-	-	-	-	-	8.5×10^9	ไม่พบ	4.2×10^8
11	-	-	-	-	-	-	ไม่พบ	6.9×10^9
13	-	-	-	-	-	-	ไม่พบ	9×10^9

จากตารางที่ 9 พบว่า น้ำอ้อยที่ผ่านการล้างด้วยน้ำประปามีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดสูงที่สุด คือ 3×10^7 colony / g และภายหลังเก็บน้ำอ้อยไว้เป็นเวลา 3 วันจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดมีค่า 5.1 x10 colony / g จึงทำให้สามารถเก็บน้ำอ้อยได้เป็นระยะสั้นกว่าน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีอื่น ๆ ส่วนน้ำอ้อยที่ผ่านการล้างด้วยน้ำคลอรีนและน้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ระบบ HTST นั้นสามารถลดจำนวนจุลินทรีย์ลงได้ใกล้เคียงกัน แต่น้ำอ้อยที่ผ่านการล้างด้วยคลอรีนนั้นสามารถเก็บรักษาได้สั้นกว่า คือสามารถเก็บรักษาได้นาน 5 วัน เนื่องจากคลอรีนสามารถสลายตัวได้เมื่อเก็บไว้เป็นระยะเวลานาน ๆ ส่วนน้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ระบบ HTST นั้นสามารถเก็บรักษาได้นาน 9 วัน ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิสูงสามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ในกลุ่มที่ทนความร้อนต่ำและกลุ่มที่ทนความร้อนปานกลางได้ ส่วนจุลินทรีย์พวกที่ทนความร้อนสูงนั้นยังมีชีวิตอยู่และไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญเติบโต เนื่องจากเราทำการควบคุมอุณหภูมิให้ต่ำจึงไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต และน้ำอ้อยที่สามารถเก็บรักษาได้นานที่สุดคือ น้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ที่ระบบ LTLT ซึ่งอุณหภูมินี้สามารถลดจำนวนจุลินทรีย์ลงได้เหลือ 1×10^5 จึงสามารถทำให้เก็บน้ำอ้อยได้นานถึง 13 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาปัจจัยในการยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ การล้างอ้อยด้วยน้ำประปา การล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm การนำน้ำอ้อยมาผ่านการพาสเจอไรซ์ที่ระบบอุณหภูมิต่ำเวลานาน และการนำน้ำอ้อยมาผ่านการพาสเจอไรซ์ที่ระบบอุณหภูมิสูงเวลาสั้น แล้วนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส พบว่า น้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ที่ระบบอุณหภูมิต่ำเวลานานสามารถเก็บรักษาได้นานที่สุดเป็นเวลา 13 วัน เนื่องจากวิธีการนี้สามารถลดจำนวนจุลินทรีย์ลงได้มากที่สุด โดยหลังจากการผลิตพบจุลินทรีย์ทั้งหมดเพียง 1×10^{5} และไม่พบยีสต์รา ซึ่งการยืดอายุด้วยวิธีนี้ถึงแม้จะสามารถลดจำนวนจุลินทรีย์ลงได้มากที่สุดก็ตาม แต่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของน้ำอ้อยมากที่สุดเช่นกัน โดยทำให้น้ำอ้อยมีสีเข้มอันเนื่องมาจากปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลของน้ำอ้อยเมื่อได้รับความร้อนสูง รวมทั้งผลทางด้านกลิ่นรส โดยน้ำอ้อยจะมีกลิ่นต้มเกิดขึ้น ซึ่งจากคุณสมบัติที่เปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เหล่านี้ ทำให้ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคน้อยที่สุด และนอกจากนี้ในกระบวนการผลิตยังทำให้เกิดความสิ้นเปลืองเวลาและใช้ต้นทุนสูง อีกทั้งน้ำอ้อยที่ได้มีคุณภาพต่ำ ส่วนน้ำอ้อยที่ผ่านการล้างด้วยคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm นั้นได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคทางด้านความชอบรวมสูงที่สุด เนื่องจากน้ำอ้อยที่ผ่านการล้างด้วยน้ำคลอรีนนั้นมีสีเหลืองใส ไม่มีตะกอนขุ่น เนื่องจากการเกิดดิฟีเคชัน ซึ่งจะทำให้สารพวกไข (wax) และ กัม (gum) เกิดการรวมตัวกับแคลเซียมแล้วตกตะกอน ไม่มีฟอง มีกลิ่นหอมของน้ำอ้อย เนื่องจากคลอรีนมีความสามารถในการกำจัดกลิ่น (deodorize) ของซางอ้อยและมีรสหวาน เมื่อรับประทานแล้วมีความลื่นคอ ไม่มีเสี้ยนมาก แต่สามารถเก็บได้ในระยะสั้นกว่าน้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ โดยสามารถเก็บได้นาน 5 วัน ซึ่งน้ำอ้อยที่ผ่านการล้างด้วยน้ำคลอรีนนี้สามารถเก็บรักษาได้นานกว่าน้ำอ้อยสดซึ่งเก็บได้นานเพียง 3 วัน อีกทั้งคุณภาพที่ได้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากกว่า โดยน้ำอ้อยสดนั้นมีกลิ่นของซางอ้อยเมื่อรับประทานแล้วรู้สึกมีเสี้ยน สีของน้ำอ้อยสดนั้นมีสีเหลืองอมเขียว มีฟองมาก และมีตะกอนขุ่น ซึ่งจะเห็นได้ว่าการล้างอ้อยด้วยคลอรีนนั้นจะช่วยปรับปรุงคุณภาพของน้ำอ้อยได้ อีกทั้งยังสามารถลดจำนวนจุลินทรีย์ลงได้ใกล้เคียงกับการพาสเจอไรซ์ระบบอุณหภูมิสูงเวลาสั้น ดังนั้นวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาน้ำอ้อยที่ดีที่สุดคือการล้างอ้อยด้วยคลอรีน เนื่องจากเป็นวิธีการที่สะดวกรวดเร็ว สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยสามารถทำได้ในครัวเรือน อีกทั้งคลอรีนที่ใช้ในการล้างอ้อยยังช่วยปรับปรุงคุณภาพของน้ำอ้อยให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดีขึ้น ทั้งในด้าน สี กลิ่น และรส ดังที่กล่าวมาแล้ว หากจะนำไปผลิตในระดับอุตสาหกรรมควรศึกษาระดับของคลอรีนที่เหมาะสมในการล้างอ้อยต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ชุวพา วิโรจน์สกุลชัย . 2536 ."สภาวะที่มีผลต่อการเกิดสีและการคาดคะเนสีของน้ำอ้อยหลังการทำให้ใส " วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . 182 น.

วันทนา ตั้งเปรมศรีและธงชัย ตั้งเปรมศรี. 2542 . การผลิตน้ำอ้อยสด . มหาวิทยาลัยขอนแก่น .3 น.

ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ . อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 . 22 น.

ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี . 2541 . การจัดแสดงผลงานวิจัยเชิงประยุกต์เพื่อใช้ในการพัฒนาเศรษฐกิจ . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . หน้า 5-6

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2533. ไฮโปคลอไรท์ . กระทรวงอุตสาหกรรม . กรุงเทพ ฯ. 10 น.

อรุณศรี ปรีเปรมและคณะ. 2536 . " ความคงตัวของสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์และผลต่อประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อ " มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 20 น.

Coombs , J. and C.W. Baldry . 1978 . Formation of colour in cane juice by enzyme catalysed reactions . Int . Sugar J. 80 : 291 – 294

Shallenberger , R.S. and G.G. Birch . 1974 . Sugar Chemistry . AVI , Wesport , connectical . 221 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

1. การวิเคราะห์ปริมาณกรด AOAC (1984)

สารเคมี 1. 0.1 นอร์มัลของ NAOH

2. 1 % ฟีนอล์ฟทาลีน อินดิเคเตอร์

อุปกรณ์ 1. ปิเปต

2. ชุดไตเตรท (บิวเรท และ สแตน)

3. ขวดรูปชมพู่

วิธีการ 1. ชั่งตัวอย่าง 10 กรัม แล้วเติมน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร ใส่ในขวดรูปชมพู่ หยด ฟีนอล์ฟทาลีน 2 – 3 หยด เขย่าให้เข้ากัน

2. ไตเตรทกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NAOH) 0.1 นอร์มัล จนได้สีชมพูอ่อน และเมื่อตั้งทิ้งไว้ 1 นาที สีไม่เปลี่ยนไป บันทึกปริมาตรโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ไป คำนวณ tritratable acidity ในรูปของกรดซิตริกจากสูตร

การคำนวณ % กรด = $\frac{\text{ml. NAOH x NORMALITY NAOH x Eq.wt.of acid x10}}{\text{gm. Of sample or ml. Of sample (10 ml) x 100}}$

- Equivalent weight of citric acid = 70

2. การเตรียมสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้น 50 ppm

สารเคมี สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์

อุปกรณ์ ปิเปต

Volumetric flask 1,000 ml

วิธีการ ปิเปตสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ 0.005 ml ปรับปริมาตรเป็น 1,000 ml ด้วย Volumetric flask 1,000 ml

3. การวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด

อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate count agar ประกอบด้วย

tryptone	5.0	กรัม
yeast extract	2.5	กรัม
glucose	1.0	กรัม
agar	15.0	กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละลายส่วนผสมทั้งหมดในน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร ปรับ pH (0.2 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นำไปนึ่งฆ่าเชื้อภายใต้ความดันไอที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

สารเคมี

สารสะลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ เตรียมโดยละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.85 กรัม ในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้เป็น 100 มิลลิลิตร นำไปฆ่าเชื้อใต้ความดันไอที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

วิธีวิเคราะห์

เตรียมความเจือจาง 10 –1 โดยชั่งตัวอย่าง 10 กรัม ใส่ขวดที่มีสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 90 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันแล้วนำมาเตรียมจนได้ความเจือจางที่เหมาะสม ปิเปตสารละลายที่ระดับความเจือจางที่เตรียมไว้ปรับปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ ทำการหลอมอาหารเลี้ยงเชื้อ plate count agar ที่เตรียมไว้และทิ้งให้มีอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นับจำนวนโคโลนีที่เกิดขึ้น โดยเลือกนับเฉพาะที่มีโคโลนีอยู่ในช่วง 30 – 300 โคโลนี

การคำนวณ

จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนีต่อกรัม) = จำนวนโคโลนีที่นับได้ x dilution factor

4. วิธีการวิเคราะห์ยีสต์และรา

อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose agar (PDA)

เตรียมโดยละลาย PDA 39.0 กรัม ในน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 1 มิลลิลิตร ต้มให้เดือดหรือละลายจนหมด จากนั้นนำไปฆ่าเชื้อภายใต้ความดันไอที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 15 นาที เมื่อผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ทำให้เย็นลงจนมีอุณหภูมิประมาณ 45 – 50 องศาเซลเซียสจากนั้นเติมสารละลายกรดทาร์ทาริกที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วลงในอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ โดยเติมสารละลายกรดทาร์ทาริก 18 มิลลิลิตร ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA 100 มิลลิลิตร จะได้ pH ประมาณ 5.6 ±

สารเคมี

สารละลายกรดทาร์ทาริกเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ เตรียมโดยละลายกรดทาร์ทาริกเข้มข้น 10.0 กรัม ในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร นำไปฆ่าเชื้อด้วยการกรองด้วยกระดาษกรองจุลินทรีย์

วิธีการวิเคราะห์

เตรียมความเจือจาง 10 –1 โดยชั่งตัวอย่าง 10 กรัม ใส่ขวดที่มีสารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 90 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันแล้วนำมาเตรียมจนได้ความเจือจางที่เหมาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สม ปิเปตสารละลายที่ระดับความเจือจางที่เตรียมไว้ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ ทำการหลอมอาหารเลี้ยงเชื้อ plate count agar ที่เตรียมไว้และทิ้งให้มีอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นับจำนวนโคโลนีที่เกิดขึ้น โดยเลือกนับเฉพาะที่มีโคโลนีอยู่ในช่วง 30 – 300 โคโลนี

การคำนวณ

จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนีต่อกรัม) = จำนวนโคโลนีที่นับได้ x dilution factor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

แบบฟอร์มการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส (Organoleptic evaluation) การตัดสินใจใช้หลักของ 5 – Scoring test

ชื่อผู้ทำการทดสอบ ....วันที่ทำการทดสอบ.......................

ตัวอย่าง น้ำอ้อย

กรุณาประเมินตัวอย่างอาหารต่อไปนี้ทุกตัวอย่าง โดยให้คะแนนตามความเหมาะสมตั้งแต่ 1 - 5

การทดสอบ	967	153	228	815
สี				
กลิ่น				
รส				
ความขุ่น				
ความชอบรวม				

หมายเหตุ ระดับการให้คะแนน ทำการให้คะแนนตัวอย่างตามหลักการที่กำหนดให้ดังนี้

สี

สีเหลืองใส = 5

สีเหลืองขุ่น = 4

สีเหลืองคล้ำ = 3

สีเขียว = 2

สีเขียวขุ่น = 1

กลิ่น

หอมน้ำอ้อยมากที่สุด = 5

หอมน้ำอ้อยมาก = 4

หอมน้ำอ้อยปานกลาง =3

หอมน้ำอ้อยเล็กน้อย = 2

กลิ่นไหม้ = 1

รส

รสหวานตามธรรมชาติมากที่สุด = 5

รสหวานตามธรรมชาติมาก = 4

รสหวานปานกลาง = 3

รสไม่หวาน = 2

รสขม = 1

ความขุ่น / ใส

มีความใสมากที่สุด = 5

มีความใสมาก = 4

มีความใสปานกลาง = 3

มีตะกอนเล็กน้อย = 2

มีตะกอนมาก = 1

ความชอบรวม

ชอบมากที่สุด = 5

ชอบมาก = 4

ชอบปานกลาง = 3

ชอบเล็กน้อย = 2

ไม่ชอบมากที่สุด = 1

คำแนะนำ ....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านสีของน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีการต่าง ๆ

ผู้ทดสอบ	น้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุโดย			
	ล้างด้วยน้ำประปา	ล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm	การพาสเจอไรซ์ระบบ HTST	การพาสเจอไรซ์ระบบ LTLT
1	5	4	2	1
2	3	5	5	5
3	5	5	3	1
4	4	4	3	3
5	3	5	2	1
6	4	5	3	2
7	5	4	2	3
8	4	5	2	4
9	4	5	3	2
10	2	2	3	3
11	1	4	4	3
12	4	5	5	3
13	3	5	3	4
14	3	3	3	4
15	3	5	4	2
16	5	5	4	3
17	3	4	5	3
18	4	5	2	3
19	5	5	4	4
20	4	4	1	5
$\sum x$	74	89	63	56
$\bar{x}$	3.7	4.45	3.15	2.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Oneway

ANOVA

YEILD

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	31.050	3	10.350	8.848	.000
Within Groups	88.900	76	1.170		
Total	119.950	79			

Post Hoc Tests
Homogeneous Subsets

YEILD

Duncan [a]

TREAT	N	Subset for alpha = .05 1	2	3
4.00	20	2.8000		
3.00	20	3.1500	3.1500	
1.00	20		3.7000	
2.00	20			4.4500
Sig.		.309	.112	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

หมายเหตุ

1 หมายถึง น้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยน้ำประปา

2 หมายถึง น้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm

3 หมายถึง น้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ที่ระบบอุณหภูมิสูงเวลาสั้น

4 หมายถึง น้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ที่ระบบอุณหภูมิต่ำเวลานาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านกลิ่นของน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีการต่าง ๆ

ผู้ทดสอบ	น้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุโดย			
	ล้างด้วยน้ำประปา	ล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm	การพาสเจอไรซ์ระบบ HTST	การพาสเจอไรซ์ระบบ LTLT
1	4	3	2	2
2	5	4	1	2
3	4	3	5	4
4	3	4	2	3
5	4	2	3	1
6	3	4	2	2
7	4	2	4	3
8	4	1	3	2
9	3	4	2	5
10	3	2	2	1
11	4	3	3	5
12	3	4	2	2
13	3	3	3	3
14	4	3	3	4
15	1	5	3	4
16	3	2	2	3
17	2	2	4	4
18	2	5	4	2
19	2	3	4	3
20	2	2	4	3
Σx	63	61	58	58
$\bar{x}$	3.15	3.05	2.90	2.90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Oneway

ANOVA

YEILD

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.900	3	.300	.262	.853
Within Groups	87.100	76	1.146		
Total	88.000	79			

Post Hoc Tests
Homogeneous Subsets

YEILD

Duncan [a]

TREAT	N	Subset for alpha = .05 1
3.00	20	2.9000
4.00	20	2.9000
2.00	20	3.0500
1.00	20	3.1500
Sig.		.508

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

หมายเหตุ

1 หมายถึง น้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยน้ำประปา

2 หมายถึง น้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm

3 หมายถึง น้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ที่ระบบอุณหภูมิสูงเวลาสั้น

4 หมายถึง น้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอ ไรซ์ที่ระบบอุณหภูมิต่ำเวลานาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทในด้านรสของน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีการต่าง ๆ

ผู้ทดสอบ	น้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุโดย			
	ล้างด้วยน้ำประปา	ล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm	การพาสเจอไรซ์ระบบ HTST	การพาสเจอไรซ์ระบบ LTLT
1	4	5	2	1
2	5	4	1	2
3	4	5	3	1
4	3	5	3	3
5	3	4	2	1
6	4	3	4	4
7	5	4	5	5
8	3	2	3	1
9	5	3	3	4
10	4	3	2	1
11	5	4	3	1
12	4	3	2	2
13	2	3	4	3
14	4	3	3	4
15	1	5	3	2
16	4	4	3	3
17	2	2	2	1
18	3	4	2	1
19	5	4	3	3
20	4	5	3	2
$\sum x$	74	75	56	45
$\bar{x}$	3.70	3.75	2.80	2.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Oneway

ANOVA

YEILD

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	31.850	3	10.617	9.076	.000
Within Groups	88.900	76	1.170		
Total	120.750	79			

Post Hoc Tests
Homogeneous Subsets

YEILD

Duncan[a]

TREAT	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
4.00	20	2.2500	
3.00	20	2.8000	
1.00	20		3.7000
2.00	20		3.7500
Sig.		.112	.884

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

หมายเหตุ

1 หมายถึง น้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยน้ำประปา

2 หมายถึง น้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm

3 หมายถึง น้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ที่ระบบอุณหภูมิสูงเวลาสั้น

4 หมายถึง น้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ที่ระบบอุณหภูมิต่ำเวลานาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านความขุ่นใสของน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีการต่าง ๆ

ผู้ทดสอบ	น้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุโดย			
	ล้างด้วยน้ำประปา	ล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm	การพาสเจอไรซ์ระบบ HTST	การพาสเจอไรซ์ระบบ LTLT
1	4	5	3	3
2	5	4	3	2
3	2	5	4	3
4	4	4	2	3
5	1	2	4	3
6	2	3	1	1
7	4	5	2	3
8	4	3	1	1
9	4	3	2	2
10	3	3	2	2
11	2	4	5	3
12	2	4	3	2
13	2	4	2	3
14	2	2	2	3
15	2	4	2	1
16	5	5	3	2
17	3	4	3	3
18	2	4	5	1
19	4	2	3	1
20	2	4	3	4
$\sum x$	59	74	55	46
$\bar{x}$	2.95	3.70	2.75	2.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Oneway

ANOVA

YEILD

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	20.450	3	6.817	5.687	.001
Within Groups	91.100	76	1.199		
Total	111.550	79			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

YEILD

Duncan [a]

TREAT	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
4.00	20	2.3000	
3.00	20	2.7500	
1.00	20	2.9500	
2.00	20		3.7000
Sig.		.079	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

หมายเหตุ

1 หมายถึง น้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยน้ำประปา

2 หมายถึง น้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm

3 หมายถึง น้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ที่ระบบอุณหภูมิสูงเวลาสั้น

4 หมายถึง น้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ที่ระบบอุณหภูมิต่ำเวลานาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทในด้านความชอบรวมของน้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุด้วยวิธีการต่าง ๆ

ผู้ทดสอบ	น้ำอ้อยที่ผ่านการยืดอายุโดย			
	ล้างด้วยน้ำประปา	ล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm	การพาสเจอไรซ์ระบบ HTST	การพาสเจอไรซ์ระบบ LTLT
1	4	5	2	1
2	5	4	2	1
3	4	5	3	1
4	3	5	3	3
5	3	4	2	1
6	2	5	2	2
7	4	5	3	3
8	4	3	2	1
9	5	4	3	3
10	5	3	2	1
11	4	5	3	2
12	3	4	1	1
13	2	3	2	2
14	3	3	3	3
15	2	5	3	2
16	4	5	3	3
17	2	3	4	2
18	4	5	2	1
19	4	3	2	1
20	4	5	3	2
$\sum x$	71	84	50	36
$\bar{x}$	3.55	4.2	2.50	1.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Oneway

ANOVA

YEILD

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	68.638	3	22.879	30.857	.000
Within Groups	56.350	76	.741		
Total	124.988	79			

Post Hoc Tests
Homogeneous Subsets

YEILD

Duncan [a]

TREAT	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
4.00	20	1.8000			
3.00	20		2.5000		
1.00	20			3.5500	
2.00	20				4.2000
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

หมายเหตุ

1 หมายถึง น้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยน้ำประปา

2 หมายถึง น้ำอ้อยที่ผ่านการล้างอ้อยด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm

3 หมายถึง น้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ที่ระบบอุณหภูมิสูงเวลาสั้น

4 หมายถึง น้ำอ้อยที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ที่ระบบอุณหภูมิต่ำเวลานาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นางสาวพัชราวรรณ สอนสุภาพ เกิดเมื่อวันจันทร์ที่ 6 กุมภาพันธ์ 2521 สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาจากโรงเรียนเลยพิทยาคม จ.เลย ในปี พ.ศ.2539 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.ว.ส.) จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตพระนครศรีอยุธยาหันตรา ในปี พ.ศ.2541 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (อุตสาหกรรมเกษตร) จากภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปี พ.ศ.2544

นางสาวเสาวลักษณ์ ฉัตรแก้ว เกิดเมื่อวันเสาร์ ที่ 25 กุมภาพันธ์ 2521 สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษา จากโรงเรียนวินิตศึกษา ในพระราชูปถัมภ์ จังหวัดลพบุรี ในปี พ.ศ. 2539 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิยาเขตพระนครศรีอยุธยาหันตรา ในปี พ.ศ. 2540 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (อุตสาหกรรมเกษตร) จากภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปี พ.ศ. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้